

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-002743

(43)Date of publication of application : 07.01.2000

(51)Int.CI. G01R 31/12

(21)Application number : 10-166613 (71)Applicant : TOKYO ELECTRIC POWER CO

INC:THE  
HITACHI CABLE LTD

(22)Date of filing : 15.06.1998

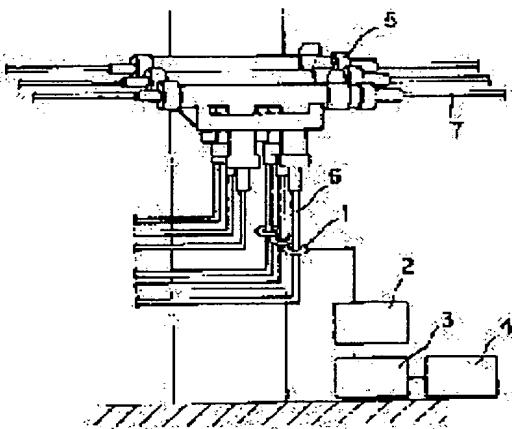
(72)Inventor : MATSUMARU AKIRA  
CHINDO TAKUJI  
KATAOKA SHIN  
KOTANI KAZUO

## (54) INSULATION DETERIORATION DIAGNOSTIC METHOD FOR HIGH-VOLTAGE EQUIPMENT SUCH AS HIGH-VOLTAGE OVERHEAD CABLE BRANCH CONNECTING BODY FOR POWER DISTRIBUTION

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To precisely diagnose partial discharge deterioration for a high-voltage equipment such as a high-voltage overhead cable branch connecting body for power distribution, and to prevent service interruption caused by dielectric breakdown.

**SOLUTION:** A high frequency current signal detected by an isolation current transformer 1 attached to a lead-in cable 6 branched by a connecting body 5 is amplified by an amplifier 2 to be measured thereafter by a spectrum analyzer 3, and stored in a memory inside a computer 4. The wave form pattern of the high frequency current signal stored in the memory and a frequency spectrum are investigated to diagnose the degree of partial discharge in the connecting body 5 (a degree of dielectric breakdown).



### LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

Best Available Copy

(19) 日本国特許庁(JP)

# (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-2743

(P 2000-2743 A)

(43) 公開日 平成12年1月7日(2000.1.7)

(51) Int. C.I.<sup>7</sup>  
G 01 R 31/12

識別記号

F I  
G 01 R 31/12

テマコード(参考)  
B 2G015

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L

(全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平10-166613

(22) 出願日 平成10年6月15日(1998.6.15)

(71) 出願人 000003687  
東京電力株式会社  
東京都千代田区内幸町1丁目1番3号  
(71) 出願人 000005120  
日立電線株式会社  
東京都千代田区内丸の内二丁目1番2号  
(72) 発明者 松丸 晃  
東京都千代田区内幸町1丁目1番3号 東京  
電力株式会社内  
(74) 代理人 100071526  
弁理士 平田 忠雄

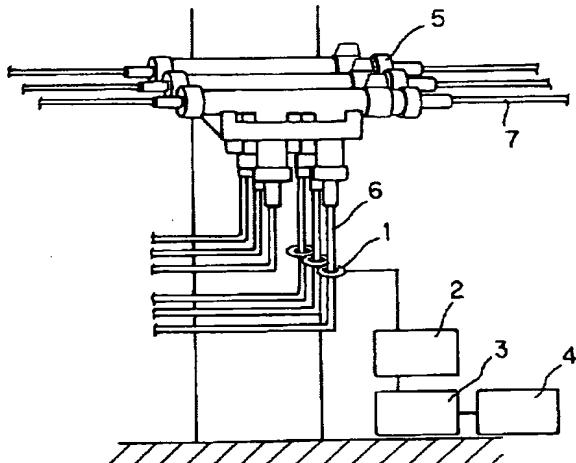
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】配電用高圧架空ケーブル分岐接続体等の高圧機器の絶縁劣化診断方法

## (57) 【要約】

【課題】 配電用高圧架空ケーブル分岐接続体等の高圧機器の部分放電劣化を精度良く診断し、絶縁破壊による停電を防止することができる配電用高圧架空ケーブル分岐接続体等の高圧機器の絶縁劣化診断方法を提供する。

【解決手段】 接続体5によって分岐された引込みケーブル6に取付けられた分離型の変流器1によって検出された高周波電流信号は、アンプ2により増幅された後、スペクトラムアナライザ3によって測定され、コンピュータ4内のメモリに記憶される。コンピュータ4において、メモリに記憶された高周波電流信号の波形パターンと周波数スペクトルを調べ、接続体5の部分放電の程度(絶縁劣化の度合)を診断する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】配電用高圧架空ケーブル分岐接続体等の高圧機器に接続されるケーブルに変流器を取付け、前記変流器によって高周波電流信号を検出し、前記高周波電流信号の波形パターンと周波数スペクトルを調べて前記高圧機器の絶縁劣化の度合を診断することを特徴とする配電用高圧架空ケーブル分岐接続体等の高圧機器の絶縁劣化診断方法。

【請求項2】前記高圧機器の絶縁劣化の度合を診断する段階は、所定時間内における前記高周波電流信号の発生頻度と大きさ、及び所定周波数領域における前記高周波電流信号の周波数スペクトル分布の両方に基づいて劣化診断を行うことを特徴とする請求項1記載の配電用高圧架空ケーブル分岐接続体等の高圧機器の絶縁劣化診断方法。

【請求項3】前記変流器を取付ける段階は、前記高圧機器としての配電用高圧架空ケーブル分岐接続体に接続されたトランス分岐引込みケーブルに前記変流器を取り付けることを特徴とする請求項1記載の配電用高圧架空ケーブル分岐接続体等の高圧機器の絶縁劣化診断方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、配電用高圧架空ケーブル分岐接続体（以下、「接続体」と言う）等の高圧機器の絶縁劣化診断方法に関し、特に、部分放電発生時にトランス分岐引込みケーブル（以下、「引込みケーブル」という）を伝搬する高周波電流パルスを検出して絶縁劣化進行度合を診断する配電用高圧架空ケーブル分岐接続体等の高圧機器の絶縁劣化診断方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】配電用高圧架空ケーブル分岐接続体において、絶縁劣化が進行すると、その絶縁劣化部位において部分放電が発生する。そこで、配電用高圧架空ケーブル分岐接続体における絶縁劣化診断は、その部分放電の発生状態を検出することにより行ってきた。

【0003】従来の配電用高圧架空ケーブル分岐接続体の絶縁劣化診断方法において、筐体に容量結合させたセンサを用い、筐体表面の電位変動を観測することにより部分放電信号を間接的に捉えていた。この場合、部分放電が発生すると、部分放電信号の電位変動スペクトルの分布は、広い周波数領域で観測され、時間軸の波形（以下、単に波形という）も周期的（10ms間隔）にまとまって検出されるようになる。この電位変動スペクトルを検出することにより部分放電発生状態を間接的に捉え、その周波数分布を解析することにより部分放電発生状態を推定し、絶縁劣化状態を診断していた。

【0004】図3は、筐体電位変動の測定結果を示す。図3(a)は、健全な状態の接続体の周波数スペクトル測定結果を示し、図3(b)は、部分放電劣化が進行している接続体の周波数スペクトル測定結果を示し、図3

(c)は、健全な状態の接続体の波形の測定結果を示し、図3(d)は、部分放電劣化が進行している接続体の波形の測定結果を示す。

【0005】図3から解るように、接続体の部分放電劣化が進行するにつれて、周波数スペクトルと時間軸領域の波形がともに大きく観測されるようになる。

【0006】この様にして、従来の配電用高圧架空ケーブル分岐接続体等の高圧機器の絶縁劣化診断方法においては、部分放電発生時に筐体表面に誘起される電位変動信号を検出することによって、部分放電を間接的に捉え、その周波数分布を調べることにより、部分放電発生状況を推定し、絶縁劣化状態を診断していた。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来の配電用高圧架空ケーブル分岐接続体等の高圧機器の絶縁劣化診断方法によれば、部分放電に伴って生じる電位変動信号に対して環境ノイズが大きい場合、現地で部分放電を精度良く検出することは困難であった。

【0008】従って、本発明の目的は、部分放電信号と環境ノイズとのS/N比を向上して部分放電劣化を精度良く診断し、絶縁破壊による停電を防止することができる配電用高圧架空ケーブル分岐接続体等の高圧機器の絶縁劣化診断方法を提供する。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】本発明は、以上に述べた目的を実現するため、配電用高圧架空ケーブル分岐接続体等の高圧機器に接続されるケーブルに変流器を取り付けて、変流器によって高周波電流信号を検出し、高周波電流信号の波形パターンと周波数スペクトルを調べて高圧

30 機器の絶縁劣化の度合を診断することを特徴とする配電用高圧架空ケーブル分岐接続体等の高圧機器の絶縁劣化診断方法を提供する。

## 【0010】

【発明の実施の形態】以下本発明の配電用高圧架空ケーブル分岐接続体等の高圧機器の絶縁劣化診断方法を詳細に説明する。

【0011】図1は、本発明の配電用高圧架空ケーブル分岐接続体等の高圧機器の絶縁劣化診断方法における高周波電流信号の観測方法を示す。配電用高圧架空ケーブル7の接続体5によって分岐されたトランス用の引込みケーブル6に取付けられた分離型の変流器(CT)1によって検出された高周波電流信号は、アンプ2により増幅された後、スペクトラムアナライザ3によって測定され、コンピュータ4内のメモリ(図示せず)に記憶される。コンピュータ4において、メモリに記憶された高周波電流信号の波形パターンと周波数スペクトルを調べ、接続体5の部分放電の程度(絶縁劣化の度合)を診断する。

【0012】検出された高周波電流信号の周波数スペクトルと波形結果に対し、表1のような診断基準を用いる

ことによって接続体3の絶縁状態を診断することができ  
る。

【0013】  
【表1】

診 断		診 断 基 準	内 容
A 劣化	周波数スペクトル	2～6MHz帯域のスペクトルが-75dBm以上 6～10MHz帯域のスペクトルが-75dBm以上	劣化末期 (交換必要)
	時間軸の波形	1mVp-p以上のパルス群が10ms間隔で発生	
B 要 注 意	周波数スペクトル	2～6MHz帯域のスペクタルが-85dBm以上 6～10MHz帯域のスペクトルが-85dBm以上	劣化中期 (詳細調査必要)
	時間軸の波形	A判定に該当しないもの	
C 健 全	周波数スペクトル	A及びBいずれにも該当しないもの	異常無し
	時間軸の波形		

【0014】図2は、引込みケーブルの高周波電流の測定結果を示す。図2(a)は、健全な状態の接続体の周波数スペクトル測定結果を示し、図2(b)は、部分放電劣化が進行している接続体の周波数スペクトル測定結果を示し、図2(c)は、健全な状態の接続体の波形の測定結果を示し、図2(d)は、部分放電劣化が進行している接続体の波形の測定結果を示す。

【0015】接続体5の部分放電劣化が進行するにつれて、周波数スペクトルと波形がともに大きく観測されるようになる。特に、部分放電が発生しているときは2～6MHz及び6～10MHzの帯域で大きな周波数スペクトルが観測され、また、波形でも10ms間隔でパルスの集団が発生している。これに対し、一般的な環境ノイズは2～6MHz及び6～10MHzの帯域のスペクトルが小さく、パルス波形も観測されない。また、部分放電信号と環境ノイズとのS/N比は、引込みケーブル6の高周波電流を検出する部分放電測定法において優れたものになる。

【0016】従って、接続体5で分岐された引込みケーブル6の高周波電流信号の10MHz帯域の周波数スペクトル分布とパルス波形を観測することにより、接続体5の健全状態と劣化状態とを正確に診断することができる。

【0017】以上、本発明を実施の一形態により説明したが、高圧機器は配電用高圧架空ケーブル分岐接続体に限るものではなく、トランス器、開閉器などの他の高圧機器にも適用することができる。

#### 【0018】

【発明の効果】以上述べた通り、本発明の配電用高圧架空ケーブル分岐接続体等の高圧機器の絶縁劣化診断方法によれば、引込みケーブルに変流器を取り付け、高周波電流パルスを捉えて部分放電を間接的に測定することとしたので、従来の電位変動を観測する方法よりも部分放電に対する環境ノイズの大きさが小さくなり、より小さい部分放電の診断ができるようになった。

【0019】更に、本発明の絶縁劣化診断方法を定期点検などに用いることによって、健全状態と絶縁劣化状態を活線状態で明確に判定することができるため、高圧機器の絶縁破壊による停電を未然に防ぐことができるようになった。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の高圧機器の絶縁劣化診断方法における高周波電流信号の観測方法を示す図である。

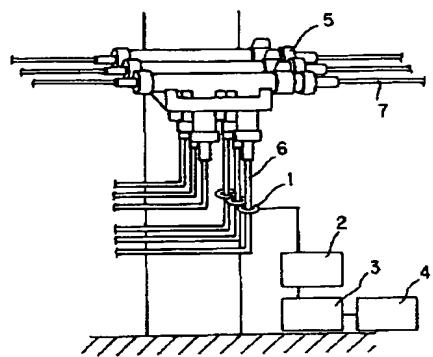
【図2】引込みケーブルの高周波電流の測定結果を示す図である。

【図3】筐体電位変動の測定結果を示す図である。

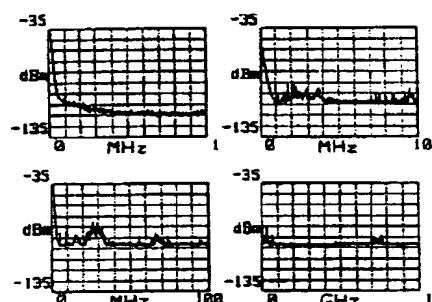
#### 【符号の説明】

- 1 変流器
- 2 アンプ
- 3 スペクトラムアナライザ
- 4 コンピュータ
- 5 接続体
- 6 引込みケーブル
- 7 配電用高圧ケーブル

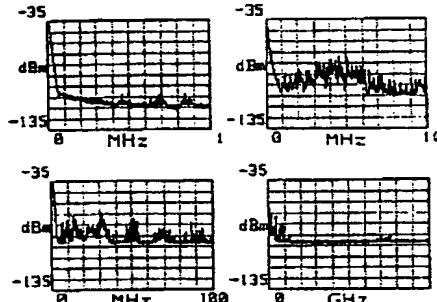
【図1】



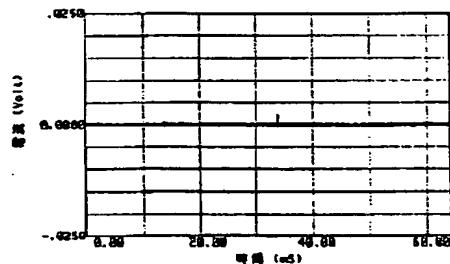
【図2】



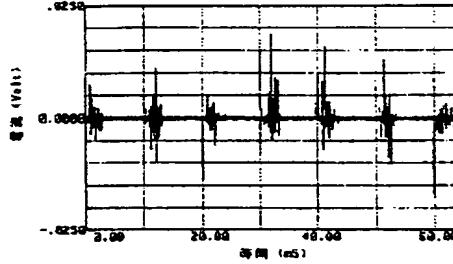
(a)



(b)

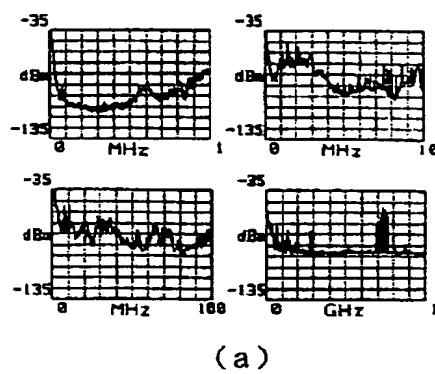


(c)

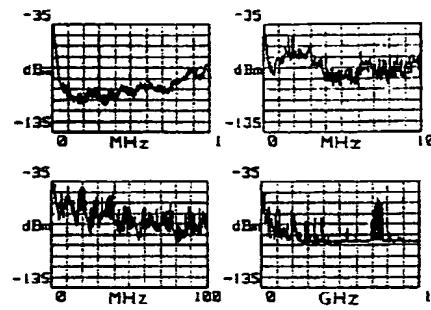


(d)

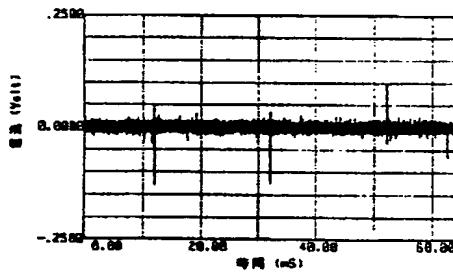
【図3】



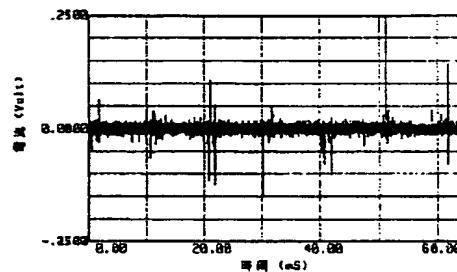
(a)



(b)



(c)



(d)

フロントページの続き

(72) 発明者 玖道 拓治

神奈川県横浜市鶴見区江ヶ崎町4番1号  
東京電力株式会社電力技術研究所内

(72) 発明者 片岡 慎

茨城県日立市日高町5丁目1番1号 日立  
電線株式会社パワーシステム研究所内

(72) 発明者 小谷 一夫

茨城県日立市日高町5丁目1番1号 日立  
電線株式会社パワーシステム研究所内

F ターム(参考) 2G015 AA27 BA10 CA01 CA20

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**